Algorithmic Closure and the Collapse of Human Judgment

— A Structural Analysis of Engagement-Driven Systems —

Author: 노태윤 (Tae-Yoon Roh)

Abstract

본 논문은 현대 추천 알고리즘이 표면적으로는 '문제 해결'을 목표로 설계되었으나, 실제로는 문제를 해결하지 않고 이분법적 정서 완결(flow closure)을 문제 해결로 오인하고 있음을 구조적으로 분석한다. 기존의 알고리즘 증폭 효과, 정서적 양극화, 참여 최적화 시스템에 대한 연구들은 주로 극단적 콘텐츠의 확산 결과와 사회적 부작용을 중심으로 논의를 전개해 왔다. 그러나 이러한 접근은 알고리즘이 무엇을 '해결된 상태'로 인식하는지에 대한 근본적인 질문을 충분히 다루지 못했다.

본 연구는 알고리즘의 보상 함수와 계산 효율성 관점에서, 복합적 사회 문제가 이분법적 대립 구도로 축소되는 과정을 문제 차원의 평면화(dimensional reduction)로 개념화한다. 이를 통해 알고리즘이 맥락, 역사, 책임, 시간축을 포함하는 다차원적 판단을 수행하지 못하고, 반응 속도와 참여도를 기준으로 흐름의 조기 종결을 최적화한다는 인식론적 한계를 규명한다. 또한 본 논문은 통계와 정보가 거짓으로 왜곡되기 이전 단계에서, 감정적 서사로 번역되어 소비되는 **정보의 감정화**(affective translation) 현상을 핵심 메커니즘으로 제시한다.

마지막으로 본 연구는 이러한 구조적 한계를 보완하기 위한 대안으로, '정답 제시' 중심의 시스템을 넘어 판단 보류(HOLD)와 신뢰 경로(Trust Path)를 포함하는 상위 판단 구조의 필요성을 제안한다. 이는 알고리즘 기반 사회에서 인간의 판단 능력이 붕괴되는 원인을 개인이나 집단의 문제로 환원하지 않고, 판단을 생략하도록 설계된 시스템 구조 자체의 문제로 재위치시키는 이론적 시도이다.

1. Introduction

1.1 정보 과잉 시대와 판단 붕괴의 문제

현대 사회는 정보 부족의 시대를 지나, 정보 과잉의 국면에 진입했다.
개인과 사회는 과거 어느 때보다 많은 데이터, 뉴스, 통계, 의견에 노출되어 있으나, 이러한 정보의 축적이 곧바로 더 나은 판단으로 이어지지는 않는다. 오히려 다양한 사회적 갈등과 정치적 양극화, 혐오와 선동의 확산은 **정보의 양적 증가와 판단 능력의 질적 붕괴가 동시에 발생하고 있음을** 시사한다.
기존 담론에서는 이러한 현상을 개인의 인지 편향, 미디어 리터러시의 부족, 또는 특정 이념 집단의 극단화로 설명해 왔다. 그러나 이러한 설명은 공통적으로 하나의 전제를 공유한다. 즉, 판단의 실패를 **정보를 소비하는 주체의 문제**로 환원한다는 점이다. 본 논문은 이 전제 자체에 의문을 제기한다.
본 연구는 판단 붕괴의 핵심 원인을 개인의 선택이나 성향이 아니라, **정보가 제시되는 방식과 판단이 유도되는 구조**, 특히 추천 알고리즘이 설계한 인식 환경에서 찾는다. 정보가 충분함에도 불구하고 판단이 반복적으로 단순화되고 극단화되는 현상은, 판단 주체의 결함이 아니라 **판단을 대체·생략하도록 작동하는 시스템 구조**의 문제일 수 있다.

1.2 기존 연구의 한계: 결과 분석 중심 접근

알고리즘과 사회적 양극화에 관한 기존 연구들은 주로 다음과 같은 질문에 집중해 왔다.
첫째, 어떤 유형의 콘텐츠가 더 많이 확산되는가.
둘째, 알고리즘이 감정적·극단적 콘텐츠를 증폭시키는가.
셋째, 이러한 증폭이 정치적 분열이나 사회적 갈등을 심화시키는가.
이러한 연구들은 알고리즘 증폭 효과(algorithmic amplification), 정서적 양극화(affective polarization), 참여 기반 최적화 시스템(engagement-based optimization)의 부작용을 실증적으로 규명하는 데 기여해 왔다. 그러나 대부분의 논의는 **알고리즘이 만들어낸 결과**를 분석하는 데 머무르며, 알고리즘이 문제를 어떻게 인식하고 처리하는지에 대한 **설계 차원의 인식론적 질문**은 충분히 다루지 못했다.
즉, 기존 연구는 “왜 극단적 콘텐츠가 퍼지는가”는 설명하지만,
“왜 알고리즘은 그것을 ‘문제 해결의 결과’로 간주하는가”라는 질문에는 답하지 않는다.
이로 인해 알고리즘은 하나의 중립적 도구로 전제되고, 그 부작용만이 논의

대상이 된다.
본 논문은 이러한 접근의 한계를 넘어, 알고리즘이 사회 문제를 **어떤 상태에서 '해결되었다'고 판단하는지**라는 보다 근본적인 질문을 제기한다.

1.3 연구 질문
본 연구의 중심 질문은 다음과 같다.
알고리즘은 무엇을 '문제 해결'로 간주하는가?
이 질문은 단순한 기술적 성능의 문제가 아니라, 알고리즘이 내재적으로 채택하고 있는 **문제 정의와 해결 기준**에 대한 질문이다. 본 논문은 현대 추천 알고리즘이 복합적 사회 문제를 다차원적 판단의 대상으로 다루지 않고, **이분법적 선택과 정서적 완결이 가능한 상태를 문제 해결로 오인**하고 있음을 가설로 설정한다.
이를 통해 본 연구는 다음을 규명하고자 한다.
* 알고리즘이 '흐름의 종결'을 해결로 인식하는 구조적 이유
* 복합적 판단이 이분법적 서사로 축소되는 계산 논리
* 이러한 인식 구조가 인간의 판단 능력에 미치는 영향

---

2. Related Work
2.1 Algorithmic Amplification
알고리즘 증폭에 관한 연구들은 추천 시스템이 감정적으로 자극적인 콘텐츠를 비의도적으로 확산시킨다는 점을 다수의 실증 연구를 통해 밝혀왔다. 이러한 연구들은 주로 클릭률, 공유 횟수, 체류 시간과 같은 참여 지표가 추천 로직의 핵심 기준으로 작동하며, 그 결과 극단적 표현이 구조적으로 유리한 위치를 점한다는 점을 강조한다.
그러나 이 연구 흐름은 증폭의 **현상적 결과**에 초점을 맞출 뿐, 알고리즘이 왜 특정 서사를 '완결된 상태'로 선호하는지에 대한 설명에는 이르지 못한다. 즉, 증폭은 설명되지만, **증폭의 인식 기준**은 분석되지 않는다.

2.2 Affective Polarization

정서적 양극화 연구는 개인들이 정책이나 사실보다 감정적 적대감을 중심으로 진영화된다는 점을 강조한다. 이 연구들은 알고리즘 환경이 감정적 반응을 강화함으로써 정치적 분열을 심화시킨다고 분석한다.
그러나 이 접근은 감정을 주로 **인간 심리의 취약성**으로 설명하며, 알고리즘은 감정을 자극하는 외부 조건으로만 등장한다. 본 논문은 이에 반해, 감정을 원인이 아니라 알고리즘이 설계한 이동 경로(path)로 재정의한다.

2.3 Engagement-based Optimization Systems

참여 기반 최적화 시스템에 대한 비판적 연구들은 참여 지표를 극대화하는 설계 목표가 정보의 질과 사회적 신뢰를 훼손할 수 있음을 지적한다. 이러한 연구들은 알고리즘의 윤리적 책임과 규제 필요성을 제기해 왔다.
그러나 대부분의 논의는 참여 최적화의 부작용을 문제 삼을 뿐, 참여 최적화가 **문제 해결의 정의 자체를 어떻게 왜곡하는지**에 대해서는 명확히 다루지 않는다.

2.4 기존 연구의 공통 전제와 누락된 질문

기존 연구들은 서로 다른 분야에 속해 있으나, 다음과 같은 공통 전제를 공유한다.
* 알고리즘은 주어진 목표를 효율적으로 수행하는 도구이다.
* 문제는 알고리즘의 남용 또는 부작용에 있다.
본 논문은 이 전제를 전환한다.
문제는 알고리즘이 **무엇을 목표로 설정했는가**가 아니라,
무엇을 '해결'로 인식하도록 설계되었는가에 있다.
이 질문은 기존 연구에서 명시적으로 다루어지지 않았으며, 본 논문은 이 누락된 질문을 중심에 놓고 알고리즘 기반 판단 붕괴의 구조를 재구성한다.

3. Redefining “Problem Solving” in Algorithms
3.1 알고리즘 설계 목적과 보상 함수
현대 추천 알고리즘은 일반적으로 ‘문제 해결 시스템’으로 간주된다. 사용자의 선호를 예측하고, 적절한 정보를 제공하며, 선택의 효율을 높이는 것이 그 목적이라고 설명된다. 그러나 이러한 설명은 알고리즘의 설계 목적(design objective)과 보상 함수(reward function)가 실제로 무엇을 최적화하고 있는지를 충분히 드러내지 못한다.

대부분의 플랫폼 기반 알고리즘은 정확성이나 이해 증진이 아니라, 클릭률, 체류 시간, 공유, 댓글과 같은 **측정 가능한 반응 지표**를 보상 기준으로 삼는다. 이때 알고리즘은 문제를 “올바르게 해결했는가”가 아니라, “다음 행동을 유발했는가”라는 기준으로 평가된다. 즉, 문제 해결의 성공 여부는 인식적·인지적 기준이 아니라 **행동 유도 여부**로 환원된다.

이러한 보상 구조에서 알고리즘은 복잡한 사회 문제를 분석하거나 이해할 필요가 없다. 오히려 복잡성은 계산 비용을 증가시키고, 반응을 지연시키는 요소로 작용한다. 따라서 알고리즘은 문제를 해결하기보다는, **가장 빠르게 반응을 생성할 수 있는 상태**로 문제를 변형하는 방향으로 작동한다.

3.2 흐름 완결(flow closure)의 정의
본 논문은 이러한 알고리즘적 문제 처리 방식을 **흐름 완결(flow closure)**로 정의한다. 흐름 완결이란, 문제가 인식적·논리적으로 해결되었는지와 무관하게, 사용자 행동의 연속성이 안정적으로 종결되는 상태를 의미한다.

알고리즘 관점에서 흐름 완결은 다음 조건을 충족할 때 발생한다.
1. 사용자가 명확한 감정 반응을 보일 것
2. 추가 탐색 없이 선택이 이루어질 것
3. 다음 추천으로 자연스럽게 연결될 것

이 상태에서는 질문이 열려 있지 않고, 추가적인 맥락 탐색이나 판단 보류가 요구되지 않는다. 즉, 흐름 완결은 **문제 해결의 결과가 아니라, 문제 탐색의 종료 상태**다.

그러나 알고리즘은 이 종료 상태를 문제 해결로 인식한다. 이는 알고리즘이 문제를 이해했기 때문이 아니라, 더 이상 계산과 추천이 불안정해지지 않기 때문이다. 이 지점에서 알고리즘은 **인지적 해결과 정서적 완결을 구분하지 못하는 인식 한계**를 드러낸다.

3.3 이분법적 결론이 '해결'로 인식되는 구조

흐름 완결을 가장 효율적으로 달성하는 방식은 **이분법적 결론**이다. 찬성과 반대, 옳음과 그름, 우리와 그들의 구도는 복잡한 문제를 단일 선택지로 축소하며, 사용자의 즉각적인 반응을 유도한다.

이분법적 구조는 알고리즘에게 다음과 같은 이점을 제공한다.

* 상태 공간(state space)의 축소
* 반응 예측의 용이성
* 추천 경로의 안정화

따라서 이분법은 특정 이념이나 정치 성향의 결과라기보다, **계산 효율성과 흐름 안정성을 극대화한 알고리즘적 귀결**이다. 알고리즘은 이분법적 결론을 '문제의 답'으로 인식하지만, 이는 실제로는 문제를 이해한 결과가 아니라 **문제를 더 이상 다루지 않아도 되는 상태**에 불과하다.

---

4. Dimensional Reduction of Social Problems

4.1 다차원 문제의 평면화 과정

사회적 문제는 본질적으로 다차원적이다. 역사적 맥락, 경제적 구조, 문화적 조건, 시간에 따른 변화가 중첩되어 형성된다. 그러나 알고리즘은 이러한 다차원 구조를 그대로 처리할 수 없다. 계산 효율성과 반응 최적화를 위해, 문제는 점차 **낮은 차원으로 환원**된다.

이 과정에서 문제는 다음과 같은 경로를 거친다.

* 복합적 원인 → 단일 책임
* 구조적 조건 → 개인 또는 집단
* 시간적 누적 → 현재의 사건

이러한 환원 과정을 본 논문은 **차원 축소(dimensional reduction)**로 규정한다. 차원 축소는 오류라기보다 알고리즘이 문제를 처리하기 위해 선택한 필연적 전략이다.

4.2 A vs B 구조의 계산 효율성

차원 축소의 최종 형태는 A vs B 구조다. 이 구조는 알고리즘이 계산해야 할 경우의 수를 최소화하며, 사용자 반응을 가장 빠르게 예측할 수 있는 형태다.

A vs B 구조에서는:

* 중간 상태가 제거되고
* 보류와 유예가 사라지며

* 판단은 즉각적인 선택으로 대체된다
이때 사용자는 판단을 내렸다고 느끼지만, 실제로는 문제를 이해한 것이 아니라 **문제의 복잡성을 제거당한 상태**에 놓인다. 알고리즘은 이 상태를 가장 안정적인 문제 해결 상태로 인식한다.

4.3 역사·맥락·시간축의 제거 메커니즘

차원 축소 과정에서 가장 먼저 제거되는 요소는 **역사, 맥락, 시간축**이다. 이 요소들은 문제를 입체적으로 만들지만, 동시에 즉각적인 반응을 방해한다.
* 역사는 책임을 분산시키고
* 맥락은 판단을 지연시키며
* 시간축은 결론을 유보하게 만든다
알고리즘은 이러한 요소들을 제거함으로써 문제를 현재의 사건과 감정 반응으로 압축한다. 그 결과, 사회 문제는 구조적 질문이 아니라 **도덕적 선택 또는 감정적 입장 표명**으로 재구성된다.
이는 정보의 왜곡이 아니라, **정보 처리 단계에서 발생하는 구조적 삭제**다.

중간 정리 문장 (Section Anchor)

알고리즘은 문제를 왜곡하지 않는다.
문제를 **처리 가능한 형태로 축소**할 뿐이다.

5. Affective Translation of Information and Statistics

5.1 통계의 오용 vs 통계의 감정 번역

통계와 데이터가 사회적 갈등을 심화시키는 현상은 흔히 '통계의 오용' 또는 '데이터 왜곡'으로 설명된다. 이 관점은 통계가 부정확하게 사용되거나, 의도적으로 조작되었을 때 문제가 발생한다고 전제한다. 그러나 이러한 설명은 현재의 정보 환경을 충분히 설명하지 못한다.
본 논문은 통계가 거짓이기 때문에 문제가 되는 것이 아니라, **감정 언어로 번역되어 소비되기 때문에 기능을 상실한다**는 점에 주목한다. 이를 통계의 감정 번역(affective translation)이라 정의한다. 감정 번역이란, 데이터가 지시하던 설명적·분석적 기능이 제거되고, 분노·공포·도덕적 확신을 유발하는 서사적 장치로 재구성되

는 과정을 의미한다.
이 과정에서 통계는 사실 여부와 무관하게 특정 입장을 강화하는 정서적 근거로 사용되며, 반대 해석을 허용하지 않는 완결된 감정 상태를 형성한다. 즉, 통계는 판단을 돕는 도구가 아니라 **판단을 종료시키는 장치**로 전환된다.

5.2 데이터의 의미 상실 과정

데이터의 의미 상실은 단일 단계에서 발생하지 않는다. 이는 정보 유통 과정 전반에 걸친 구조적 변환의 결과다. 일반적으로 데이터는 다음과 같은 단계를 거쳐 감정화된다.

1. **추상화 단계**: 원자료(raw data)가 요약 수치나 비율로 압축됨
2. **서사화 단계**: 수치가 특정 사건이나 집단과 결합됨
3. **정서 부착 단계**: 분노, 위기감, 도덕적 판단이 결합됨
4. **소비 단계**: 데이터는 더 이상 검토 대상이 아닌 입장 표명의 근거가 됨

이 과정에서 데이터는 여전히 '정확'할 수 있으나, 더 이상 설명력을 가지지 않는다. 의미는 수치에 내재된 것이 아니라, **알고리즘이 설계한 해석 경로**에서 부여되기 때문이다. 결과적으로 데이터는 분석을 촉발하지 않고, 감정적 확증을 강화하는 역할만 수행한다.

5.3 정보 유통 구조로서의 감정 경로

감정 번역이 반복되는 이유는 감정이 정보 유통에서 **가장 효율적인 이동 경로**이기 때문이다. 알고리즘은 정보의 정확성이나 설명력을 직접 평가하지 못하며, 대신 사용자의 반응을 통해 간접적으로 판단한다.
이때 감정은 다음과 같은 특성을 가진다.

* 반응 속도가 빠르다
* 공유 가능성이 높다
* 추가 설명을 요구하지 않는다

따라서 알고리즘은 정보의 의미를 유지하는 경로보다, **감정을 경유하는 경로**를 안정적인 유통 경로로 학습한다. 본 논문은 이 경로를 감정 경로(affective pathway)라 정의한다.
감정 경로가 지배적인 환경에서는, 정보의 품질보다 감정의 강도가 유통 성공을 결정한다. 이는 정보 왜곡의 문제가 아니라, **정보 유통 구조의 최적화 결과**다.

---

6. Responsibility Shift: From Individuals to Systems

6.1 기존 담론의 책임 귀속 방식

알고리즘 기반 사회에서 발생하는 양극화와 판단 붕괴는 주로 개인의 문제로 설명되어 왔다. 예컨대, 사용자의 인지 편향, 미디어 리터러시 부족, 극단적 성향 등이 주요 원인으로 지목된다. 이러한 설명은 책임을 **정보 소비자**에게 귀속시키는 방식이다.

그러나 이 접근은 하나의 전제를 공유한다. 즉, 개인이 충분히 합리적이고 비판적으로 사고할 수 있는 환경이 제공되고 있다는 가정이다. 본 논문은 이 가정이 성립하지 않는다고 본다.

6.2 판단 생략을 유도하는 시스템 설계

추천 알고리즘은 판단을 요구하지 않는다. 오히려 판단을 **생략해도 문제없이 흐름이 유지되도록** 설계되어 있다. 사용자는 정보를 검토하거나 비교하지 않아도, 다음 콘텐츠로 자연스럽게 이동할 수 있다.

이 구조에서 판단은 선택 사항이 아니라 **비효율 요소**가 된다. 판단을 보류하거나 추가 맥락을 탐색하는 행위는 흐름을 지연시키고, 알고리즘의 안정성을 해친다. 따라서 시스템은 암묵적으로 다음과 같은 행동을 강화한다.

* 즉각적인 입장 표명
* 감정적 반응
* 이분법적 선택

이러한 설계는 사용자의 판단 능력을 직접적으로 억압하지 않지만, **판단이 작동하지 않아도 되는 환경**을 지속적으로 재생산한다.

6.3 극단 선택이 아닌 극단 노출의 문제

본 논문은 극단화 현상을 개인의 선택 결과로 보지 않는다. 오히려 문제는 **선택 이전 단계에서 제공되는 선택지의 구조**에 있다. 사용자는 극단을 선택한 것이 아니라, 극단만이 포함된 노출 공간에 반복적으로 노출된다.

이를 수식적으로 표현하면 다음과 같다.

$\text{Choice} \subset \text{Exposure Space}$

즉, 개인의 선택은 항상 알고리즘이 제공한 노출 공간의 부분집합이다. 이 공간이 이분법적 구조로 제한될 경우, 사용자의 선택 역시 그 범위를 벗어날 수 없다.

따라서 책임은 개인의 선택 행위가 아니라, **선택 공간을 설계한 시스템**으로 이동되

어야 한다. 이는 도덕적 비난의 대상 전환이 아니라, 분석의 정확성을 위한 책임 위치 재설정이다.

장 정리 문장 (Section Anchor)

판단은 사라진 것이 아니라,
작동하지 않아도 되는 구조 속에 놓였다.

7. The Mitzip Framework

7.1 판단 보류(HOLD)의 개념 정의

기존 알고리즘 기반 정보 환경에서는 판단이 전제된다. 사용자는 콘텐츠를 접하는 즉시 입장을 선택하거나, 감정적으로 반응하거나, 다음 콘텐츠로 이동한다. 이 과정에서 **판단을 보류하는 상태**는 시스템적으로 거의 허용되지 않는다.

본 논문은 이러한 구조적 결핍을 보완하기 위한 핵심 개념으로 판단 보류(HOLD)를 제안한다. 판단 보류란 무지나 회피를 의미하지 않는다. 이는 정보가 충분히 분해·검증·연결되기 이전에, **판단을 의도적으로 중단하는 합리적 상태**를 의미한다.

HOLD는 다음과 같은 조건을 갖는 판단 상태다.

* 정보의 출처와 맥락이 아직 불충분한 경우
* 인과관계가 단순화되어 제시된 경우
* 감정 반응이 판단을 대체하고 있는 경우

기존 알고리즘은 이러한 상태를 실패로 간주하지만, 본 논문은 HOLD를 **판단 이전에 반드시 필요한 중간 상태**로 재정의한다. 즉, HOLD는 판단의 결여가 아니라 **판단의 전제 조건**이다.

7.2 신뢰 경로(Trust Path)의 구조

판단 보류가 가능하기 위해서는, 정보가 단일 메시지가 아니라 **연결된 경로**로 제시되어야 한다. 이를 위해 본 논문은 신뢰 경로(Trust Path)라는 개념을 도입한다.

신뢰 경로란 정보가 생성·해석·유통되는 전 과정을 따라가며, 판단에 필요한

요소들을 단계적으로 확인할 수 있는 구조를 의미한다. 최소한 다음 요소들을 포함한다.

1. **출처**(Source): 정보의 생성 주체와 맥락
2. **근거**(Evidence): 주장과 연결된 데이터·사실
3. **해석**(Interpretation): 수치와 사실이 의미로 변환되는 방식
4. **연결**(Context): 다른 정보 및 반례와의 관계

기존 알고리즘 환경에서는 이러한 요소들이 분절되어 제시되거나, 아예 생략된다. 그 결과 사용자는 결론만을 소비하게 되고, 신뢰는 설명이 아니라 **반복 노출**을 통해 형성된다.

밈집 프레임워크에서 신뢰는 결과가 아니라 **경로의 투명성**에서 발생한다. 사용자는 결론에 동의하지 않더라도, 경로가 명시되어 있을 경우 판단을 보류하거나 재구성할 수 있다.

7.3 확산 이전 판단 구조의 필요성

현재의 정보 유통 구조에서 판단은 확산 이후에 이루어진다. 콘텐츠는 먼저 확산되고, 논쟁과 반박은 그 이후에 발생한다. 이 순서는 알고리즘적 효율성 측면에서는 합리적일 수 있으나, 사회적 판단 측면에서는 심각한 문제를 야기한다.

본 논문은 판단의 위치를 **확산 이후(post-distribution)**에서 **확산 이전(pre-distribution)**으로 이동시킬 필요성을 제기한다. 이는 콘텐츠의 검열이나 차단을 의미하지 않는다. 대신, 확산 전에 다음 질문이 가능해야 한다.

* 이 정보는 어떤 경로를 통해 생성되었는가?
* 판단을 유보할 충분한 이유가 있는가?
* 지금 요구되는 것은 결론인가, 추가 맥락인가?

밈집 프레임워크는 이러한 질문을 시스템적으로 가능하게 함으로써, 확산과 판단 사이에 **완충 구간(buffer zone)**을 삽입한다. 이 완충 구간은 흐름을 차단하지 않으면서도, 판단이 자동화되는 것을 방지한다.

---

8. Discussion

8.1 알고리즘 인식론의 한계

본 논문의 분석은 알고리즘의 기술적 오류를 지적하는 데 목적이 있지 않다. 오히려 문제는 알고리즘이 채택하고 있는 **문제 인식 방식 자체의 한계**에 있다. 알고리즘은 문제를 이해하지 못해서가 아니라, **이해를 요구받지 않도록 설계**되었다.

이러한 인식론적 한계는 다음과 같이 요약될 수 있다.

* 알고리즘은 다차원 문제를 처리할 수 없다.
* 알고리즘은 판단의 질을 평가할 수 없다.
* 알고리즘은 문제 해결을 '흐름 안정화'로 대체한다.

이는 현재의 알고리즘이 악의적이기 때문이 아니라, **측정 가능성과 계산 효율성을 우선시한 설계의 필연적 결과**다.

8.2 기술·정책·플랫폼 설계에의 함의

본 연구는 알고리즘 규제나 콘텐츠 검열을 직접적으로 제안하지 않는다. 대신, 판단 구조를 복원하기 위한 **설계 기준의 전환**을 요구한다.

기술적 측면에서는:

* 참여 지표 중심 보상 함수의 재검토
* 판단 보류 상태를 허용하는 인터페이스 설계

정책적 측면에서는:

* 확산 이전 판단 구조에 대한 제도적 실험
* 플랫폼 책임을 '콘텐츠 내용'이 아닌 '판단 환경 설계'로 재정의

플랫폼 설계 측면에서는:

* 신뢰 경로의 가시화
* 결론 중심 추천에서 과정 중심 추천으로의 이동

이러한 함의는 표현의 자유를 제한하기 위한 것이 아니라, **판단이 작동할 수 있는 조건을 회복하기 위한 시도**다.

8.3 한계 및 향후 연구

본 논문은 구조적 분석에 초점을 맞추었으며, 구체적인 알고리즘 구현이나 실증 실험을 포함하지 않는다. 또한, 다양한 문화권과 플랫폼 환경에서 동일한 구조가 어떻게 변주되는지에 대한 비교 연구가 필요하다.

향후 연구에서는 다음과 같은 방향이 요구된다.

* 판단 보류(HOLD)가 사용자 인식에 미치는 영향에 대한 실험
* 신뢰 경로 노출이 확산 패턴을 어떻게 변화시키는지에 대한 분석
* 알고리즘 보상 함수에 판단 관련 변수를 포함하는 방법론 연구

이러한 후속 연구는 밈집 프레임워크를 이론적 제안에 그치지 않고, **실제 시스템 설계로 확장**하는 데 기여할 것이다.

논문 종결 문장 (Pre-Conclusion Anchor)

문제는 사람들이 판단하지 않는 것이 아니라,
판단하지 않아도 되는 환경이 설계되었다는 점이다.

9. Conclusion

본 논문은 현대 알고리즘 기반 사회에서 발생하는 판단 붕괴 현상을 개인의 인지 편향이나 특정 집단의 극단화로 환원하지 않고, **문제 해결이 무엇으로 정의되고 있는가**라는 보다 근본적인 질문에서 출발했다. 분석 결과, 현대 추천 알고리즘은 문제를 이해하거나 해결하는 시스템이라기보다, **흐름을 안정적으로 종결시키는 시스템**으로 작동하고 있음을 확인했다.

알고리즘은 복합적 사회 문제를 다차원적으로 처리하지 않는다. 대신 계산 효율성과 참여 최적화를 위해 문제를 이분법적 선택 구조로 축소하며, 정서적 완결이 발생하는 상태를 '해결된 상태'로 인식한다. 이 과정에서 역사, 맥락, 책임, 시간축은 제거되고, 판단은 자동 반응으로 대체된다. 그 결과 인간의 판단 능력은 사라진 것이 아니라, **작동할 필요가 없는 환경 속에 놓이게 된다.**

본 논문은 이러한 구조를 *algorithmic closure*로 개념화하고, 통계와 정보가 거짓이어서가 아니라 감정 언어로 번역되어 소비되는 과정을 통해 판단 붕괴가 가속화된다는 점을 논증했다. 나아가 책임의 위치를 개인이 아닌 시스템 설계로 이동시키며, 극단화는 선택의 문제가 아니라 **노출 공간의 구조적 한계**임을 밝혔다.

이에 대한 대안으로 본 연구는 판단 보류(HOLD)와 신뢰 경로(Trust Path)를 포함하는 밈집(Mitzip) 프레임워크를 제안했다. 이는 정답을 제시하거나 의견을 교정하려는 시도가 아니라, 판단이 다시 작동할 수 있는 **중간 상태와 경로를 복원**하려는 구조적 제안이다. 특히 판단을 확산 이후가 아니라 확산 이전에 위치시키는 관점 전환은, 알고리즘 기반 사회에서 신뢰와 책임을 재

구성하기 위한 핵심 조건임을 강조했다.
결국 이 논문의 결론은 단순하다.
문제는 기술의 발전이 아니라, **문제 해결의 정의가 축소되었다는 점**이다.
이 정의를 복원하지 않는 한, 알고리즘 기반 사회에서의 판단 붕괴는 우연도 예외도 아닌 **필연적 결과**로 반복될 것이다.

최종 결론 문장 (Final Anchor)

문제 해결의 정의를 복원하지 않는 한,
알고리즘 기반 사회의 판단 붕괴는 필연적이다.

Ⅱ. 핵심 명제 5개 — 수식·도식화

Proposition 1. Problem Closure Is Not Problem Solving

Formal Definition

알고리즘과 인간 판단이 '문제 해결'을 인식하는 기준은 근본적으로 다르다. 이를 다음과 같이 정의한다.

$$\mathbf{Problem_Solved}_A \equiv \mathbf{Flow_Closed}$$

$$\mathbf{Problem_Solved}_H \equiv \mathbf{Causal_Understanding} + \mathbf{Responsibility}$$

여기서

- $\mathbf{Problem_Solved}_A$ 는 알고리즘이 인식하는 해결 상태
- $\mathbf{Problem_Solved}_H$ 는 인간 판단이 요구하는 해결 상태를 의미한다

Interpretive Explanation

알고리즘은 문제의 인과 구조나 책임 귀속을 이해하지 않는다. 대신, 사용자의 행동 흐름이 안정적으로 종료되고 다음 상태로 전이될 수 있을 때, 해당 문제를 **해결된 상태**로 인식한다.
즉, 알고리즘에게 있어

$$\mathrm{Flow_Closed} = \mathrm{True}$$

는 곧 문제 해결을 의미한다.

반면 인간의 판단에서 문제 해결은 단순한 흐름의 종결로 성립하지 않는다. 인간에게 문제 해결은 최소한 다음 두 조건을 요구한다.
* 문제를 발생시킨 **인과 관계에 대한 이해**(Causality)
* 판단과 선택에 따른 **책임의 귀속**(Accountability)
따라서 흐름이 종결되었더라도, 인과와 책임이 확인되지 않는 한 인간의 관점에서는 문제는 여전히 **미해결 상태**로 남는다.
본 논문은 이 간극을 알고리즘적 문제 종결(problem closure)과 **인간적 문제 해결**(problem solving) 사이의 구조적 불일치로 규정한다.

핵심 정리 문장
알고리즘은 문제를 해결하지 않는다.
문제가 더 이상 처리되지 않아도 되는 상태를 해결로 인식할 뿐이다.

Proposition 2. Binary Outcomes Are a Computational Result, Not an Ideological Choice

Formal Reduction Process
복합적인 사회 문제는 본질적으로 다차원적 구조를 갖는다. 이를 수식적으로 표현하면 다음과 같다.

$$\text{Complex Problem} \in \mathbb{R}^n \quad (n \gg 1)$$

그러나 알고리즘은 이 다차원 상태 공간을 그대로 처리하지 않는다. 계산 효율성과 반응 예측 가능성을 위해 문제는 다음과 같은 과정을 거친다.

$$\text{Complex Problem (n-dimension)} \longrightarrow \text{Algorithmic Reduction} \longrightarrow \text{Binary Representation (1-dimension)}$$

Interpretive Explanation
이분법적 결과(A vs B, 찬성 vs 반대, 옳음 vs 그름)는 특정 이념이나 정치적 의도의 산물이 아니다. 이는 **계산 비용 최소화와 상태 공간 축소**를 위한 알고리즘적 선택의 결과다.
이분법 구조는 알고리즘에게 다음과 같은 이점을 제공한다.
* 상태 공간(state space)의 극단적 축소
* 반응 예측 확률의 최대화
* 추천 경로의 안정성 확보
따라서 이분법은 사상적 편향이라기보다, **계산 가능성을 극대화한 표현 형식**

이다. 알고리즘은 복합적 문제를 이해한 끝에 이분법을 선택하는 것이 아니라, **이분법만이 처리 가능한 형태이기 때문에** 그 구조로 문제를 환원한다.

핵심 정리 문장

이분법은 사고의 결과가 아니라,
계산이 가능한 최소 차원의 문제 표현이다.

두 명제의 구조적 연결

이 두 명제는 독립적이면서도 하나의 논리 사슬을 형성한다.

1. **명제 1**
   알고리즘은 흐름 종결을 문제 해결로 오인한다.
2. **명제 2**
   흐름 종결을 가장 빠르게 달성하는 방식이 이분법이다.

즉,

$$\textbf{Binary Representation} \Rightarrow \textbf{Fastest Flow Closure} \Rightarrow \textbf{Problem_Solved}_A$$

이 구조가 바로
본 논문에서 정의한 **Algorithmic Closure**의 핵심 메커니즘이다.

원점 고정 문장 (이 두 명제의 결합 정의)

알고리즘은 문제를 단순화하기 때문에 이분법을 선택하는 것이 아니라,
이분법만이 문제를 '해결된 상태'로 만들 수 있기 때문에 선택한다.

Proposition 3. Emotion Is Not the Cause, but the Path

Formal Transition Model

정보가 사회적으로 확산되는 과정은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\text{Information} \longrightarrow \text{Affective Translation} \longrightarrow \text{Engagement} \longrightarrow \text{Reinforcement Loop}$$

여기서

- **Affective Translation**은 정보의 의미가 감정 반응으로 재부호화되는 과정
- **Engagement**는 클릭, 공유, 댓글 등 측정 가능한 반응
- **Reinforcement Loop**는 동일한 감정 경로가 반복 추천되는 구조를 의미한다

Interpretive Explanation

기존 담론은 감정을 인간의 취약성, 즉 합리적 판단을 방해하는 내적 결함으로 간주해 왔다. 이 관점에서는 감정이 판단 붕괴의 원인으로 설정된다. 그러나 본 논문은 이 인과 관계를 전환한다.

감정은 판단을 왜곡하는 원인(cause)이 아니라,

알고리즘이 정보 유통을 위해 선택한 경로(path)다.

알고리즘은 정보의 진위, 설명력, 맥락을 직접 평가할 수 없으며, 대신 사용자 반응을 통해 간접적으로 학습한다. 이때 감정은 다음과 같은 이유로 가장 효율적인 이동 경로가 된다.

* 반응 유발 속도가 빠르다
* 추가 설명을 요구하지 않는다
* 반복 학습이 용이하다

따라서 알고리즘은 감정을 자극하기 때문에 성공하는 것이 아니라, **성공한 경로가 감정이기 때문에 그 경로를 강화**한다. 감정은 인간의 약점이 아니라, 시스템이 선택한 **전송 프로토콜**에 가깝다.

핵심 정리 문장

감정은 판단을 무너뜨리는 원인이 아니라,

알고리즘이 판단을 우회하기 위해 설계한 경로다.

Proposition 4. Statistical Failure Is a Translation Failure, Not Falsehood

Formal Translation Process

통계와 데이터가 사회적 판단에 실패하는 과정은 다음과 같이 구조화할 수 있다.

$$\text{Data (Objective)} \longrightarrow \text{Narrative Encoding} \longrightarrow \text{Emotional Consumption}$$

이 과정에서 데이터는 여전히 사실일 수 있으며, 수치 또한 정확할 수 있다. 문제는 데이터가 해석 단계에서 **감정 소비가 가능한 서사로 재구성**된다는 점이다.

Interpretive Explanation

기존 논의는 통계 실패를 주로 거짓 정보, 조작, 왜곡의 문제로 다뤄왔다. 그러나 이러한 설명은, 정확한 데이터가 존재함에도 불구하고 판단이 실패하는 현상을 충분히 설명하지 못한다.

본 논문은 통계의 실패를 **번역 계층의 오류**로 규정한다. 데이터는 객관적 상태에서 출발하지만, 해석 계층에서 설명적 의미를 잃고 감정적 서사로 치환된다. 이 과정에서 데이터는 다음과 같이 기능을 전환한다.

* 설명 도구 → 정서적 확증 장치
* 분석 대상 → 입장 표명의 근거

즉, 통계는 거짓이 되어서 문제가 되는 것이 아니라, **판단을 유도하지 않는 방식으로 번역되었기 때문에 실패**한다.

핵심 정리 문장

통계는 거짓이어서 실패하지 않는다.

의미가 감정으로 번역되는 순간 기능을 상실한다.

명제 3·4의 결합 구조

이 두 명제는 정보 유통의 동일한 병목을 서로 다른 층위에서 설명한다.

명제 3: 감정은 유통을 위한 경로 선택 문제

명제 4: 통계는 해석 단계에서 감정 경로로 재부호화됨

이를 결합하면 다음과 같은 구조가 성립한다.

$$\textbf{Data} \xrightarrow{\text{Translation}} \textbf{Emotion} \xrightarrow{\text{Engagement}} \textbf{Algorithmic Reinforcement}$$

이 순환 구조가 반복될수록, 정보의 정확성과 판단의 질은 알고리즘적 성공과 점점 분리된다.

원점 고정 문장 (명제 3·4 결합 정의)

감정은 문제의 원인이 아니라,
문제가 유통되는 방식이다.

Proposition 5. Polarization Is an Outcome of Exposure, Not a Choice

Formal Exposure Model

알고리즘 기반 환경에서 개인의 선택은 독립적으로 발생하지 않는다.

선택은 항상 사전에 구성된 **노출 공간(exposure space)** 내부에서만 가능하다. 이를 다음과 같이 정의한다.

$$\text{Available Options} \equiv \text{Algorithmic Output Space}$$

$$\text{Choice} \subset \text{Exposure}$$

여기서

* Algorithmic Output Space는 알고리즘이 사용자에게 실제로 제시하는 선택지의 집합
* Choice는 그 집합 내부에서 이루어지는 부분집합 선택을 의미한다

Interpretive Explanation

기존 담론은 극단화를 개인의 선택 결과로 설명한다. 이 관점에서는 사용자가 스스로 극단적 입장을 채택했으며, 그에 따른 책임 또한 개인에게 귀속된다. 그러나 이러한 설명은 선택 이전 단계, 즉 **무엇이 선택 가능했는가**라는 질문을 간과한다.

본 논문은 극단화가 선택의 문제가 아니라 **노출 구조의 결과**임을 주장한다. 알고리즘은 사용자에게 모든 가능한 관점을 제공하지 않는다. 대신 반응 가능성이 높은 제한된 서사 집합을 반복적으로 노출함으로써, 선택 공간 자체를 재구성한다.

이 구조에서 개인은 다음과 같은 상태에 놓인다.

* 중간적·보류적 입장은 노출되지 않음
* 복합적 설명은 흐름을 방해하는 요소로 제거됨
* 극단적 선택지만이 안정적으로 제공됨

따라서 사용자는 극단을 **선택한 것이 아니라**,
극단만 포함된 선택 공간에 배치된 것에 가깝다.

Structural Implication

이 모델에서 책임의 위치는 명확히 이동한다.

* 개인의 선택 행위 ✕
*선택 공간을 구성한 시스템 □

즉, 극단화는 개인의 의지적 결정이 아니라, **알고리즘이 설계한 출력 공간의 통계적 귀결**이다. 선택의 자유는 형식적으로 유지되지만, 선택지의 다양성은 구조적으로 제거된다.

핵심 정리 문장

극단화는 선택의 결과가 아니다.
선택지가 극단으로 제한된 노출 구조의 결과다.

명제 1-5의 최종 결합 구조 (Closed Axiom Set)

다섯 명제는 하나의 닫힌 논리 사슬을 형성한다.

문제 종결 ≠ 문제 해결

이분법은 계산 결과다

감정은 원인이 아니라 경로다

통계의 실패는 거짓이 아니라 번역이다

극단화는 선택이 아니라 노출 결과다

이를 단일 흐름으로 표현하면:

Complex Problem→Dimensional Reduction→Binary Output→Affective Pathway →Algorithmic Reinforcement→Polarized Exposure Space

이 구조 전체가
본 논문에서 정의한 Algorithmic Closure다.

최종 원점 문장 (명제 5 고정 정의)

사람들은 극단을 선택한 것이 아니라,

극단만이 선택 가능하도록 설계된 공간에 놓였다.

Figure 1. Algorithmic Closure Model

① 전체 도식 구조 (Conceptual Diagram)

```
[Complex Social Problem]
 (n−dimensional, historical, contextual)
                  |
                  ▼
    ┌────────────────────────────────────────┐
    | Dimensional Reduction  |
    | (Algorithmic Filtering) |
    └────────────────────────────────────────┘
                  |
                  ▼
```

```
[Binary Representation]
 (A vs B, Yes vs No)
          |
          ▼
┌──────────────────────────────┐
| Affective Translation |
| (Emotion Encoding)     |
└──────────────────────────────┘
          |
          ▼
   [User Engagement]
(Click · Share · Comment)
          |
          ▼
┌──────────────────────────────┐
| Reinforcement Loop     |
| (Reward Optimization) |
└──────────────────────────────┘
          |
          ▼
 [Algorithmic Output Space]
 (Polarized Exposure Set)
          |
          ▼
     [User Choice]
(Subset of Exposure Space)
          |
          ▼
   ─── Flow Closed ───
   (Problem_Solved_A)
```

---

② Figure Caption

Figure 1. Algorithmic Closure Model.

본 도식은 현대 추천 알고리즘이 복합적 사회 문제를 처리하는 전 과정을 구조적으로 나타낸다. 다차원적 사회 문제는 계산 효율성과 반응 최적화를 위해 차원 축

소(dimensional reduction)를 거쳐 이분법적 표현으로 환원되며, 이후 감정 번역(affective translation)을 통해 참여 지표를 극대화하는 경로로 유통된다. 이 과정에서 형성된 강화 루프(reinforcement loop)는 극단화된 출력 공간을 반복적으로 생성하며, 사용자의 선택은 해당 노출 공간의 부분집합으로 제한된다. 알고리즘은 이 흐름의 종결(flow closure)을 문제 해결로 인식하지만, 이는 인과 이해나 책임 귀속을 포함하지 않는 문제 종결(problem closure)에 해당한다.

---

③ 도식 해석 가이드 (리뷰어·독자용)

☐ 핵심 포인트 1 — **문제는 '왜곡'되지 않는다**

알고리즘은 문제를 거짓으로 만들지 않는다
문제를 **처리 가능한 형태로 축소**한다
→ 오류가 아니라 **설계 귀결**

☐ 핵심 포인트 2 — 감정은 중간 단계다

감정은 출발점도, 종착점도 아니다
정보가 유통되기 위해 반드시 통과하는 경로
→ 감정 = path, not cause

☐ 핵심 포인트 3 — 선택은 마지막 단계다

선택은 자유롭게 보이지만
이미 **출력 공간이 극단화된 이후**
Choice⊂ExposureChoice \subset ExposureChoice⊂Exposure

☐ 핵심 포인트 4 — Closure ≠ Solving

알고리즘의 종료 조건:
Flow Closed

인간 판단의 종료 조건:
Causality + Responsibility

이 둘은 구조적으로 다르다.

□ Figure 1 요약 문장

알고리즘은 문제를 해결하지 않는다.
문제를 가장 빠르게 닫을 수 있는 형태로 재구성할 뿐이다.

원점 고정 문장

“알고리즘은 문제를 해결하지 않는다.
가장 빠르게 닫을 수 있는 형태로 축소할 뿐이다.”